

LES VALEURS D'EXPOSITION ADMISSIBLES

La mesure de l'exposition et le rôle de l'IRSST dans le
soutien du RSST

Premier volet

17 novembre 2021

Plan de présentation

- Mise en contexte et objectifs
- Introduction
- Résumé du processus menant aux modifications des VEA
- Rôle de l'IRSST
- Faits saillants des changements à l'annexe I
- Survol des méthodes préconisées liées aux VEA modifiées
- Correspondance entre méthode et expression de la VEA

Contexte

- Certaines VEA ont été modifiées en 2020, d'autres pourraient être modifiées bientôt.
- **Impact sur le travail d'intervenant en hygiène du travail :**
 - Nous avons planifié trois conférences virtuelles pour vous informer sur les meilleures stratégies à adopter face à ces modifications réglementaires
 - Nous voulons connaître vos expériences, en milieu de travail, en lien avec ces modifications.
 - Les échanges entre professionnels sur le terrain et dans les laboratoires serviront à faciliter l'intégration des modifications réglementaires dans votre pratique.

**Après ce premier volet,
envoyez vos questions, vos commentaires ou histoire vécue
avant vendredi le 19 novembre à 15h
À : info@AQHSST.qc.ca**

Objectifs

- Informer les participants des principaux changements de VEA
- Exposer un survol des méthodes de mesure répondant à ces changements
- Recueillir les questions et commentaires des intervenants sur le terrain pour optimiser le contenu du *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* de l'IRSST

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®)



En bref :

- Association scientifique sans but lucratif
- Propose des recommandations de valeurs limites d'exposition, appelées *Threshold Limit Values* (TLVs®)
- Les TLVs® sont destinées à soutenir les hygiénistes dans leurs décisions concernant les niveaux sécuritaires d'exposition à une variété de substances rencontrées dans les lieux de travail
- Les TLVs® sont publiées depuis 1946 et sont modifiées selon l'évolution des connaissances

Les TLVs® sont basées exclusivement sur les effets sur la santé.

Historique en bref

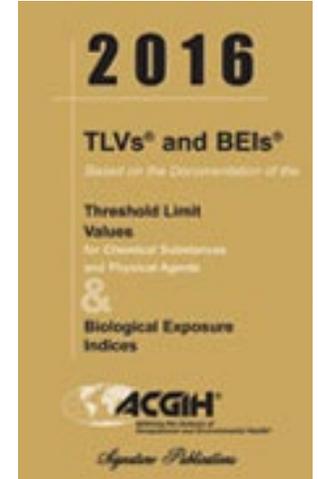
1979 - *Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)*

- *Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT → RSST) (2001)*
- VEA tirées directement des TLVs® de l'ACGIH® 1979
- Jusqu'à récemment : les VEA ont fait l'objet de peu de modification

2017 : la CNESST met en œuvre un nouveau processus impliquant la consultation des milieux de travail à propos de la mise à jour des VEA où les **TLVs servent de base de discussion**

Résumé des étapes menant au décret de mars 2020

- Consultation publique en 2017 sur ~ 350 substances, basée sur TLVs® 2016
- Consensus au sein du **comité-conseil sur la révision de l'annexe 1 et des sections V et VI du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (3.33.1)** pour plus de la moitié des substances
- Projet de règlement publié 12 décembre 2018
- Consultation publique sur le projet de règlement
- Publication du Décret 159-2020 le 11 mars 2020
- En vigueur le 26 mars 2020



Partie 2	GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC, 11 mars 2020, 152 ^e année, n ^o 11	1021
Gouvernement du Québec		— généralement prescrire toute autre mesure utile à la mise en application de cette loi;
Décret 159-2020, 26 février 2020		
Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1)		ATTENDU QU'en vertu du deuxième alinéa de l'article 223 de cette loi le contenu des règlements peut varier selon les catégories de personnes, de travailleurs, d'employeurs, de lieux de travail, d'établissements ou de chantiers de construction auxquelles ils s'appliquent;
Santé et sécurité du travail — Modification		
CONCERNANT le Règlement modifiant le Règlement sur la santé et la sécurité du travail		ATTENDU QUE, conformément aux articles 10 et 11 de la Loi sur les règlements (chapitre R-18.1), un projet de Règlement modifiant le Règlement sur la santé et la

Modification de l'annexe I du RSST

Adoption et mise en vigueur:

- Modification ou nouvelle VEA (valeur, expression, notation(s), etc.)

Point 1 du décret, en vigueur au 26 mars 2020 : ~ 170 modifications

Point 2 du décret, en vigueur au 26 mars 2022 : ~ 9 modifications

Autre projet de règlement (non terminé) publié le 26 août 2020

Peut être consulté:

<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/fr/organisation/documentation/lois-reglements/projets-reglement-changements-reglementaires>

Le projet de règlement du 26 août 2020 ne sera pas abordé au cours des conférences-midi.

Rôle de l'IRSST

- Le RSST fait référence au **Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail** publié par l'IRSST
- **Rôle central de soutien scientifique** aux parties concernées par l'évolution de l'annexe 1 du RSST.
- **Positionnement unique de la Direction des laboratoires** dans le développement et l'optimisation de méthodes d'échantillonnage et d'analyse.
- La Direction des laboratoires : **votre accès privilégié à des expertises diversifiées et innovantes, du terrain au laboratoire**, pour vous accompagner dans tous les milieux de travail.

Rôle de l'IRSST

Soutien scientifique, technique et expertise au comité 3.33.1 sur la révision des normes annexe I du RSST

- Principes de prélèvement
- Faisabilité analytique
- Expression des VEA
- Autres aspects scientifiques

Rôle de l'IRSST : référence réglementaire

Méthodes vs RSST

- Article 44 du RSST :

« Ces gaz, ces fumées, ces vapeurs, ces poussières et ces brouillards présents dans le milieu de travail doivent être prélevés et analysés de manière à obtenir une précision équivalente à celle obtenue en appliquant les **méthodes décrites dans le Guide d'échantillonnage** des contaminants de l'air en milieu de travail publié par l'[IRSST] »

Une méthodologie de mesure est associée, par l'IRSST, à chacune des substances citées à l'Annexe I.

Tableau des substances du RSST du Guide d'échantillonnage [...], disponible sur site web IRSST:

www.irsst.qc.ca/laboratoires/analyses/contaminants-air

Rôle de l'IRSST : référence réglementaire

Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail

➔ Partie 1 : Stratégie d'échantillonnage

- Partie 2 : Instruments et techniques d'échantillonnage
- Partie 3 : Échantillonnage et analyse des contaminants

➔ Tableau des substances du RSST

Sujets abordés au cours des conférences-midi

➔ Sections citées au RSST

Substances chimiques et agents biologiques

Études
et recherches

GUIDE TECHNIQUE T-06



Guide d'échantillonnage
des contaminants de l'air
en milieu de travail

Contenu des fiches des substances: les méthodes

Basé sur l'expertise de chimistes, selon :

- VEA
- Expression de la VEA
- Performances requises
- Faisabilité :
 - analytique
 - terrain
- Etc.

Méthode offerte ou recommandée :

- Méthode IRSST (offerte)

OU

- Méthode recommandée (NIOSH, OSHA, IFA, INRS, HSL, etc.)

- Protocole d'échantillonnage :

- Matériel
- Débit
- Volume recommandé

- Protocole analytique :

- Principe
- Incertitude analytique
- Valeur minimum rapportée

Acétaldéhyde

Nom anglais dans le règlement (si applicable) : Acetaldehyde
CAS : 75-07-0
Synonyme : Aldéhyde acétique

Normes d'exposition du RSST

Valeurs d'exposition admissibles

	ppm	mg/m ³
VEMP	-	-
VECD	-	-
Valeur plafond	25	45

Asphyxiant simple	<input type="checkbox"/>	Percutané
Exposition minimum	<input type="checkbox"/>	Sensibilisant
Usage Prohibé	<input type="checkbox"/>	Recirculation prohibée
Cancérogénicité	<input checked="" type="checkbox"/>	

Ajustement de la VEMP en fonction d'horaires non conventionnels

1A : Aucun ajustement

Analyse :
Acétaldéhyde

> Méthode : IRSST - 385

Protocole d'échantillonnage

Dispositif :

Matériel requis :

#IRSST	Description
2186	Tube Orbo 23 120/60 mg

Paramètres :

Débit : 0,1 L/min

Volume VEMP : 10 L

Remarques : Avant et après l'échantillonnage, les tubes doivent être conservés au congélateur.

Protocole d'analyse

Principe : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM)

Incertitude analytique en % (CvA) : 4,3

Valeur minimum rapportée : 0,1 µg

Remarques : Onze aldéhydes sont déterminés simultanément soit: acétaldéhyde, isobutyraldéhyde,

Modifications – Fait saillant 1

Fractions granulométriques, comparaison avant et après

Avant modification	Après modification
Poussières totales (Pt)	Poussières totales (Pt) « par défaut »
Respirable (Pr)	Respirable (Pr)
-	Thoracique (Pthor)
-	Inhalable (Pi)

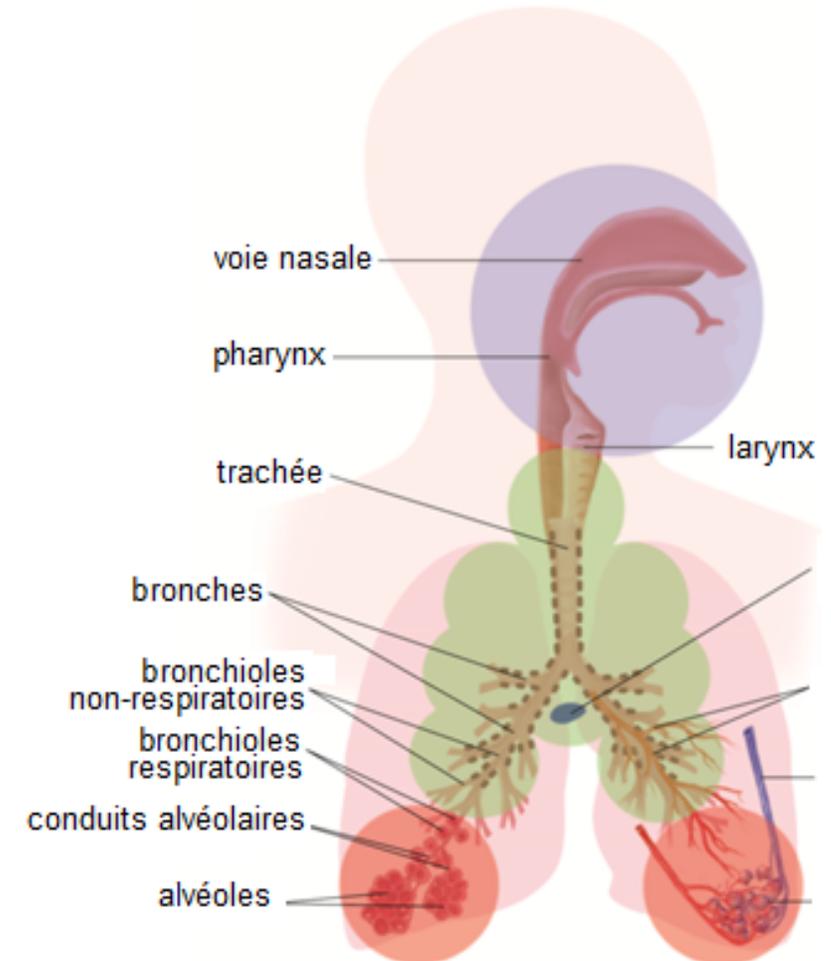
Spécifiée dans l'expression de la VEA

Décret de mars 2020 :

Pi 17 substances
Pthor 2 substances

Critères sélectifs basés sur définitions de l'ACGIH®, CEN et ISO

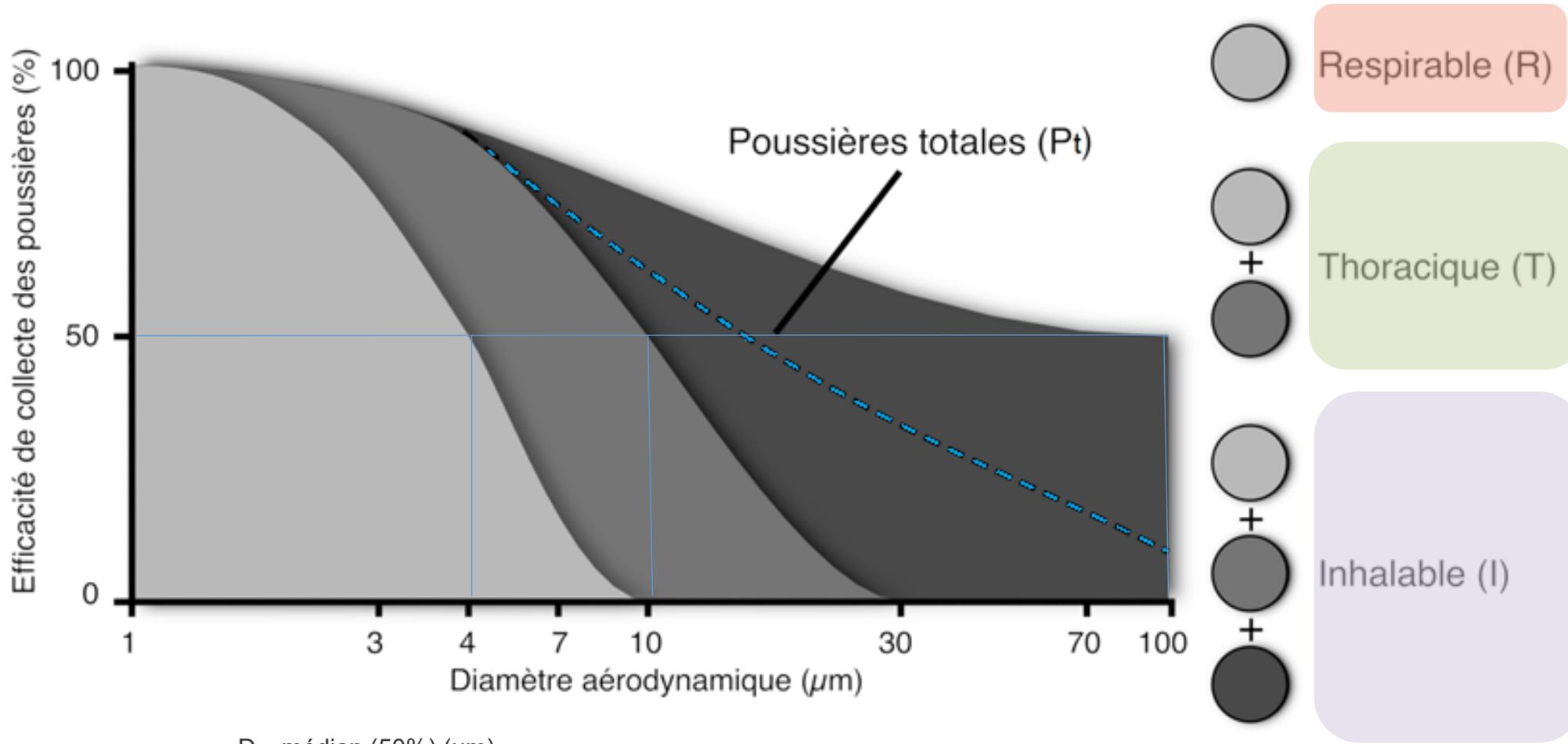
Zone	Diamètre*	Fraction poussière
Extra-thoracique	<100 µm	Inhalable (Pi)
Trachéo-bronchique	<25 µm	Thoracique (P _{thor})
Alvéolaire	<10 µm	Respirable (P _r)



Source: Cassaret & Doull (adaptée)

* Diamètre aérodynamique (D_{ae}), seuil supérieur approximatif, ne pas confondre avec le D_{ae} médian.

Fractions granulométriques – définition graphique



D_{ae} médian (50%) (μm)

R	4
T	10
I	100

Exemples de substances concernées

Substance	VEA (mg/m ³)	Notation et remarque
Coton, poussières de	0,1	Pthor
Métaux durs contenant du cobalt et du carbure de tungstène	0,005	Pthor , C2, RP, EM, S
Nickel		
Métal	1,5	Pi
Composés insolubles (exprimé en Ni)	0,2	Pi , C1, EM, RP
Composés solubles (exprimé en Ni)	0,1	Pi
Subsulfure de nickel	0,1	Pi , C1, EM, RP
Noir de carbone	3	Pi , C3

Modifications – fait saillant 2

Nouvelle notation : « **poussière inhalable et la fraction vapeur (IFV)** »

Équivalent ACGIH® : « *inhalable fraction and vapor (IFV)* »

**Utilisée pour des substances pouvant être
aéroportées en phases vapeur et particulaire.**

Décret de mars 2020 : 17 substances concernées

Exemples de substances concernées

Substance	VEMP (mg/m ³)	Notation et remarque
Acide peroxyacétique	0,4	IFV
Diéthanolamine	1	IFV , C3,Pc
Caprolactame	5	IFV
Crésol (tous les isomères)	20	IFV , Pc
Diesel (carburant), (en hydrocarbures totaux)	100	IFV , C3, Pc

26 mars 2022

Modifications – fait saillant 3

Nouvelle substance avec VEA ou abaissement de la VEA, exemples :

Substance	VEA (mg/m ³)	
	Ancienne	Nouvelle
Acétate de l'éther monobutylique de l'éthylène glycol	-	131
Acide peroxyacétique	-	1,2 IFV
Éthylbenzène	434	87
Éther monométhylrique de l'éthylène glycol	16	0,32
Nickel, Composés insolubles	1	0,2 Pi

Méthodes – dispositions prises par IRSST

En général : revue des méthodes de référence et leur faisabilité

Selon le type de modification :

Type de modification	Disposition*
Abaissement de la VEA	Abaissement du domaine d'applicabilité
Nouvelle fraction granulométrique	Utilisation d'un nouveau dispositif sélecteur et l'adaptation de la méthode d'analyse
Nouvelle substance (nouvelle VEA)	Développement de méthode

* Cas par cas, peut impliquer notamment un volume de prélèvement plus élevé, un développement de méthode ou la recommandation d'une méthode effectuée par un laboratoire externe.

→ Mise à jour de la partie 2 du Guide et de la fiche de substance

Méthodes – dispositions prises par IRSST

- Information disponible mais délai dans sa diffusion
- Note formelle sur :

www.irsst.qc.ca/laboratoires/analyses/contaminants-air

« Le 26 mars 2020, selon le Décret 159-2020 publié dans la Gazette officielle du Québec le 11 mars 2020, le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST, RLRQ, c. S-2.1, r. 13) est modifié à l'annexe I. Ces changements réglementaires n'ont pas encore été intégrés aux présentes fiches des substances du *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail*. Une mise à jour est présentement en cours et sera disponible dès que possible. Par conséquent, l'information contenue dans les fiches des substances modifiées ou ajoutées dans le Décret 159-2020 est probablement inexacte ou incomplète.

Veillez contacter notre service à la clientèle sac.labo@irsst.qc.ca afin d'avoir de l'information complémentaire. »

Prélèvement de la fraction inhalable - gravimétrie

- Gravimétrie simple, offerte aux laboratoires depuis 2010
 - Exemples de substances évaluées par cette méthode :
 - Baryum, sulfate de
 - Calcium, sulfate de
 - Noir de carbone
- Dispositifs de prélèvement utilisés (IOM ou équivalent) :



Cassette IOM acier inox
Filtre CPV
Code IRSST 907
Réutilisable



Cassette DIS
Cassette et filtre en CPV
Code IRSST 922
Usage unique

CPV : chlorure de polyvinyle

Prélèvement de la fraction inhalable - métaux

- Analyse par ICP-MS, offerte aux laboratoires depuis 2013
- Exemples de métaux évalués par cette méthode :
 - Al, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, V, Zn
- Dispositifs de prélèvement utilisés (IOM ou équivalent) :



Cassette IOM plastique
Filtre ECM
Code IRSST 928
Réutilisable



Cassette DIS
Cassette et filtre ECM
En validation
Usage unique

ECM : esters de cellulose mélangés

Prélèvement de la fraction thoracique

- Utilisation d'un dispositif sélecteur suivi d'une analyse :
 - Gravimétrie pour « Coton, poussières de »
 - ICP-AES (cobalt) pour « Métaux durs contenant du cobalt et du carbure de tungstène »

- Dispositif de prélèvement proposé par l'IRSST :
(disponibilité limitée à l'IRSST)

Cyclone GK2.69
Débit prescrit 1,6 L/min
Cassette 37 mm, 3 pièces
Filtre selon substance analysée



- Autres possibilités :
 - Tout dispositif répondant au critère « thoracique »
 - Exemple :
 - impacteurs parallèles PPI, 2 L/min, pas disponible pour le moment à l'IRSST



Notation IFV

- Nouvelle notation
- Définition* de l'ACGIH® :

Substances qui démontrent une tension de vapeur suffisante de façon à ce qu'elles puissent être présentes dans l'air en phases vapeur et particulaire, chacune de ces phases pouvant contribuer significativement à la dose à une concentration équivalente à la VEA.

* Traduction libre

Notation IFV

Éléments considérés pour l'assignation IFV :

- Concentration en vapeur saturante de la substance se situe entre 0,1 et 10 fois la VEA
- Possibilité que les particules collectées sur un filtre s'évaporent (image)

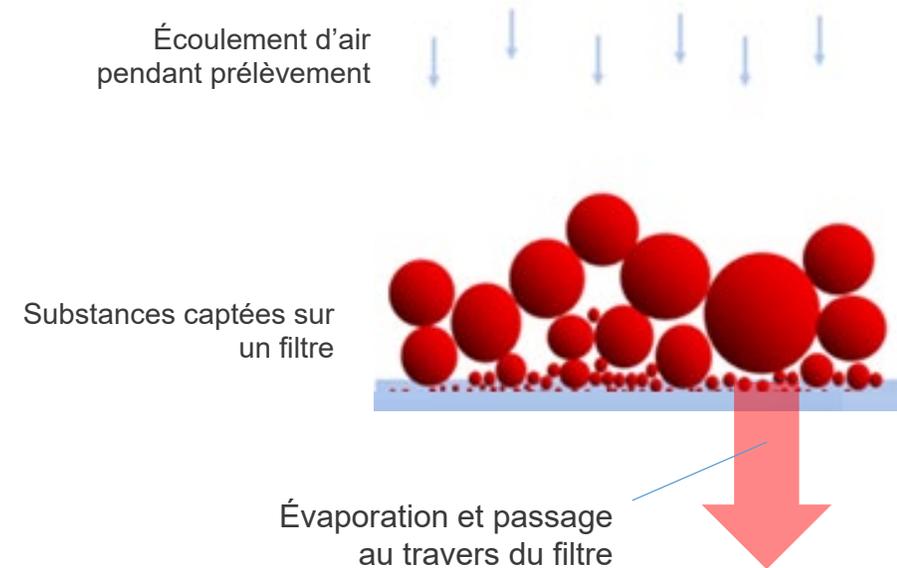
L'intervenant en hygiène devrait porter attention :

- Au mode d'émission (ex. : pulvérisation et évaporation)
- Vapeur adsorbée sur particules « support »

Implique le prélèvement efficace de la

- phase vapeur
- phase particulaire
- fraction inhalable de la phase particulaire

...de la substance telle que rencontrée dans le lieu de travail



Prélèvement substances IFV

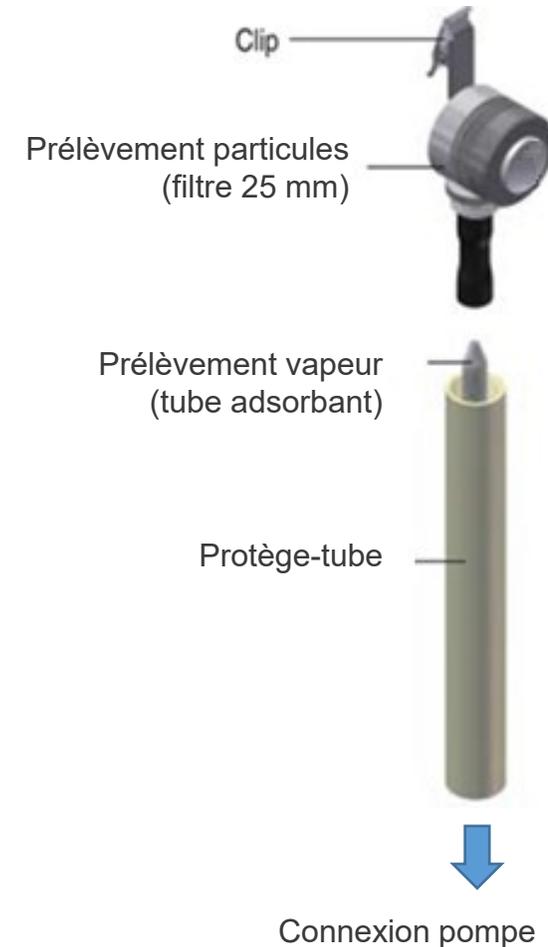
- 1^{er} type de substance : **non réactive**
- Principe : filtre et adsorbant en série

Applicable pour substance ne nécessitant pas de stabilisation chimique

Débit de 1L/min

Exemple : pesticides (analysés par laboratoires externes)

Exemple de l'échantillonneur IFV de SKC (*IFV Pro sampler*)



Prélèvement substances IFV

- 2^e type de substance : **réactive**
- Principe : filtre imprégné avec un réactif (stabilisation chimique)

Cassette IOM (acier inox)
Filtre (fibres de verre) imprégné

Prélève simultanément les particules et vapeur



Exemple d'une méthode IFV avec filtre imprégné

- Diéthanolamine, VEA = 1 mg/m³ IFV
- Méthode IRSST 403
- Cassette IOM en acier inox (code matériel 956) avec filtre imprégné d'acide sulfurique
- Principale modification : optimisation de la méthode d'extraction
- Analyse par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (CL-SM)



Correspondance entre méthode et expression de la VEA

Exemples :

Substance	VEA (mg/m ³)	Fraction	Méthode de référence ou recommandée
Vanadium, pentoxyde de (exprimée en V)	0,05	Pi	Cassette IOM, filtre ECM, analyse ICP-MS
Métaux durs contenant du cobalt et du carbure de tungstène	0,005	Pthor	Cyclone GK2.69, filtre ECM, analyse ICP-AES
Diesel	100	IFV	Tube adsorbant, analyse CG-DIF
Acide peroxyacétique	1,2	IFV	Pré-filtre pour peroxyde d'hydrogène et tube adsorbant en série, analyse CL-UV

Correspondance limitée: le cas du diesel (carburant)

Diesel (100 mg/m³ IFV)

- Mélange complexe d'hydrocarbures de volatilités variées
- Historiquement mesuré en phase vapeur (tube adsorbant)
- ACGIH® mentionne que la phase particulaire peut être présente pour des situations en haute température ou pression (pulvérisation).
- À notre connaissance, via le soutien expertise-conseil de l'IRSST étalé sur des décennies, la présence de diesel (carburant) particulaire n'a jamais eu d'occurrence.
- Méthode recommandée par l'IRSST: tube adsorbant (charbon actif) pour la phase vapeur seulement.
 - Dans ce cas précis, la notation IFV tient un rôle informatif sur le potentiel (très faible) d'occurrence de la phase particulaire.
 - L'adaptation d'une méthode est envisageable.
 - La fiche substance (Guide IRSST et site web) présentera l'information pertinente.

Correspondance limitée: le cas de l'acide peroxyacétique (AP)

Acide peroxyacétique (1,2 mg/m³ IFV)

- Présent sous phase vapeur sauf si pulvérisé, la phase particulaire est alors nettement favorisée
- Se dégrade en sous-produits: acide acétique et peroxyde d'hydrogène (PH)
 - PH interfère avec la mesure de l'AP, le PH doit être retiré en amont du prélèvement de l'AP
 - **PH est aussi un contaminant à mesurer.**
 - Le prélèvement et l'analyse directs de l'AP en phases vapeur ET particulaire est impossible actuellement.
- Méthode recommandée :
 - Train de prélèvement: filtre pour PH et tube adsorbant pour PA en série
 - La combinaison des résultats obtenus corrèlerait bien avec la concentration réelle de PA

Période de questions

- Les conférenciers remercient le soutien des équipes AQHSST et IRSST pour la tenue de l'événement d'aujourd'hui
- Les questions formulées en cours de présentation dans les espaces clavardage et « Questions & réponses » seront prises en compte :
 - Séance tenante (éclaircissements ou explications)
 - Aux volets 2 et 3 des conférences-midi